



SKRIPSI

KUALITAS NUTRISI WAFER RANSUM KOMPLIT BERBAHAN DASAR LIMBAH UBI KAYU YANG DISIMPAN SECARA *AEROB* DENGAN WAKTU YANG BERBEDA



Oleh :

SIDDIK NASUTION
11481104694

UIN SUSKA RIAU

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SKRIPSI

**KUALITAS NUTRISI WAFER RANSUM KOMPLIT
BERBAHAN DASAR LIMBAH UBI KAYU YANG
DISIMPAN SECARA *AEROB* DENGAN
WAKTU YANG BERBEDA**



Oleh :

SIDDIK NASUTION
11481104694

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Peternakan**

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PERTANIAN DAN PETERNAKAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2019**



HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu Yang Disimpan Secara *Aerob* Dengan Waktu Yang Berbeda

Nama : Siddik Nasution

NIM : 11481104694

Program Studi : Peternakan

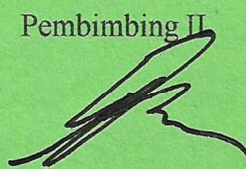
Menyetujui,

Setelah diuji pada tanggal 22 Oktober 2019

Pembimbing I


Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si
 NIK. 130 710 014

Pembimbing II


Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si
 NIP. 19770414 200910 1 001

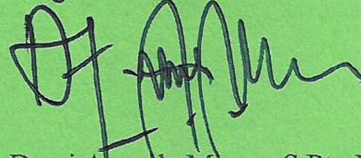
Mengetahui:

Dekan,
 Fakultas Pertanian dan Peternakan



Edi Triwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D
 NIP. 19730405 199903 1 003

Ketua,
 Program Studi Peternakan


Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P
 NIP. 19730405 2007012 027

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

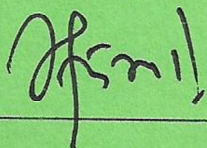
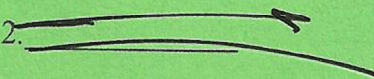
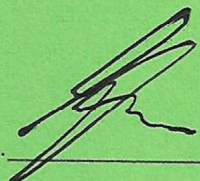
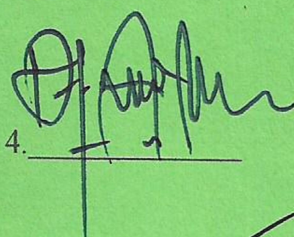
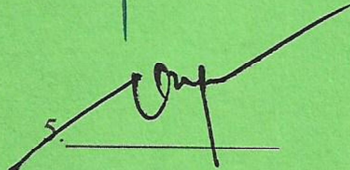
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan didepan tim penguji ujian Sarjana Peternakan pada Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan dinyatakan lulus pada tanggal 22 Oktober 2019

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Triani Adelina, S.Pt., M.P	KETUA	1. 
2.	Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si	SEKRETARIS	2. 
3.	Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si	ANGGOTA	3. 
4.	Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P	ANGGOTA	4. 
5.	Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc	ANGGOTA	5. 

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ilmiah ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun (skripsi, tesis, disertasi, dan sebagainya), baik di universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri tanpa ikut campur pihak lain, kecuali arahan dari pihak pembimbing dan hak publikasi karya tulis ini pada penulis, pembimbing I dan pembimbing II.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah dengan sebutan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademis berupa pencabutan gelar akademis yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya yang sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi dan Republik Indonesia.

Pekanbaru, Oktober 2019
Yang membuat pernyataan



Siddik Nasution
11481104694

Hak Cipta Diindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

PERSEMBAHAN

Sembah sujud serta syukur kepada Allah Subhana Wa Ta'alah, taburan cinta dan kasih sayangNya memberikan kekuatan, membekali dengan ilmu dan memperkenalkan dengan cinta, atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan kehadiran Rasulullah Shallallahu 'alaihiwassalam dengan ucapan Allahumma Shalli'Ala Muhammad WaAla Alimuhammad Assalamualaika Ayyuhannabi Warahmatullahi Wabarokatu.

Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi Ibunda dan Ayahandaku tercinta Sebagai tanda bakti, hormat, rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecilku ini kepada engkau ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala impian dimasa lampau, hingga aku tumbuh dan besar dengan butiran cinta dan kasihmu dan yang tiada mungkin dapat kubalas hanya dengan selembar kertas bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal membuat ayah bangga dan bahagia karena mewujudkan keinginan kalian. Untuk ayah dan ibu yang selalu mencurahkan kasih sayang dan doa menjadi kekuatan untuk membahagiakan keluarga.

Untuk abang dan kakak serta adik-adik, tiada yang paling berharga dalam keseharianku tanpa ada binaan dan penyemangat mereka, terima kasih atas bantuan dan doa selama ini, maaf belum bisa membalas atas tetesan keringat kalian selama ini, tapi aku akan selalu berdoa dan berusaha untuk menjadi yang terbaik untuk keluarga tercinta.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

RIWAYAT HIDUP



Siddik Nasution lahir pada tanggal 30 Desember 1992 didesa Tanjung Botung Kecamatan Batang Lubu Sutam Kabupaten Padang Lawas, Provinsi Sumatera Utara. Penulis merupakan anak kedelapan dari sepuluh bersaudara dari pasangan Ayanda Tambunan Nasution dan Ibunda Laung Lubis.

Pada tahun 1998-2005 penulis memasuki jenjang pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 147906 Aek Sorik Kecamatan Batang Lubu Sutam Kabupaten Padang Lawas. Pada tahun 2005-2010 penulis melanjutkan pendidikan Madrasah Tsanawiyah di Pondok Pesantren Babul Hasanah Kecamatan Batang Lubu Sutam. Pada tahun 2010–2013 penulis melanjutkan pendidikan Madrasah Aliyah di Pondok Pesantren Musthafawiyah Purba Baru Kecamatan Lembah Sorik Marapi Kabupaten Mandailing Natal.

Pada tahun 2014 melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) penulis diterima menjadi mahasiswa di Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Pada bulan Juli 2016 penulis melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di Loka Penelitian Kambing Potong, Sei Putih Kabupaten Deli Serang Sumatera Utara.

Penulis menyelesaikan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa, Kecamatan, Kabupaten Rokan Hulu pada bulan Juli-Agustus 2017. Penulis Telah Menyelesaikan Penelitian yang berjudul **“Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu Yang Disimpan Secara Aerob Dengan Waktu Yang Berbeda”**.

Penulis telah melaksanakan ujian munaqasah yang dinyatakan **“Lulus”** dan mendapatkan gelar Sarjana Peternakan pada tanggal 22 Oktober 2019 di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu Yang Disimpan Secara Aerob Dengan Waktu Yang Berbeda”**, sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sertakan di Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Pada kesempatan ini disampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dorongan yang ditujukan kepada :

1. Kedua orang tua tercinta Ayahanda Tambunan Nasution dan Ibunda Laung Lubis. Kakak Tiamsah, Abang Syamsuddin Efendi, Abang Darisman, Kakak Siti Bangsawan, Abang Suhdi, Abang Muhammad Fahri, Abang Khoirul Saleh, Adek Anwar Ibrahim Dan Diki Wahyudi. Serta keluarga besar yang telah memberi do'a materi dan moril selama ini.
2. Bapak Edi Erwan, S.Pt., M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Ibu Dewi Ananda Mucra, S.Pt., M.P selaku Ketua Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau serta penguji I.
4. Bapak Anwar Efendi Harahap, S.Pt., M.Si dan Bapak Dr. Elviriadi, S.Pi., M.Si selaku pembimbing I dan II yang telah banyak memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Arsyadi Ali, S.Pt., M.Agr.Sc selaku penguji II yang telah memberikan kritik dan sarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Seluruh dosen, karyawan dan civitas Akademika Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islma Negeri Sultan Syarif Kasim Riau yang telah membantu penulis dalam mengikuti aktivitas perkuliahan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

7. Teman-teman seperjuangan Asmiarti, Irma Joen Pangestu, M. Affan Amin, Supriadi, Suryadi Hartono, M. Putra Alhadi, Tomi Safrin, Riswanda, M. Ridwan, Yudi Gusti Rahman, Ulil Amri, Nova, Candra Aditama Rahmat Mahadir Hsb, Rahmi Fauzan, Ahmadiyahanto Sitorus, M Arifsyah, Yose Hendrianto, Dika Yulian Putra, Engko Abrar, dan seluruh rekan-rekan jurusan peternakan kelas A, B, C, D, dan E angkatan 2014.
 8. Rekan-rekan PKL Rahmat Mahadir, Ramadhan Sitompul Ahmadiyahanto Sitorus, Supriadi, M Ulul Absor, Ulil Amri(F), Ulil Amri (C), Rahmat Yani Siregar, Rahmat Fauzi, Tumanggung Aulia, Agus Priyanto, Irvan Habibi, Agus Pulungan, Candra Aditama, M. Adisaputra, M. Putra Alhadi, Musa Rambe.
 9. Rekan-rekan KKN Ahmad Sirajuddin, Afdal, Fitra, Nurfadillah Siregar, Nurhalimah Dalimunte, Nurma, Suryanis, Wiro, Ayuni, Emi Apriani,
 10. Para sahabat yang selalu menyalurkan kasih sayangnya setiap hari dari kalian berikan teruntuk Mansur Nasution S.Pd.I, Dolil Nasution, Ali Irwan Nasution S.Pt.
- Penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan yang perlu disempurnakan lagi dengan saran dan kritikan semua pihak. Semoga Allah Subhana Wa Ta'ala melimpahkan berkah dan taufik-Nya pada kita semua dan skripsi ini bermanfaat bukan hanya bagi penulis tapi juga untuk seluruh pembaca. Amin ya Robbal'alamin.

Pekanbaru, 22 Oktober 2019

UIN SUSKA RIAU

Siddik Nasution

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* yang telah memberikan kesihatan dan kemudahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan judul “**Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan Secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda**”. Sholawat dan salam keharibaan junjungan alam Nabi Muhammad *Shallallahu 'alaihiwasallam*, para keluarga ,sahabat dan orang-orang yang selalu memperjuangkan risalah-Nya

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Anwar Efendi Harahap., S.Pt., M.Si sebagai dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Elviriadi., S.Pi., M.Si sebagai dosen pembimbing II serta para dosen dan kawan-kawan yang telah banyak memberikan bimbingan, petunjuk dan motivasi dalam menyelesaikan penelitian ini. Kepada seluruh rekan-rekan yang telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian penelitian dan semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT untuk kemajuan kita semua dalam menghadapi masa depan nanti.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi kita semua baik untuk masa kini maupun untuk masa yang akan datang.

Pekanbaru, 22 Oktober 2019

Penulis

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KUALITAS NUTRISI WAFER RANSUM KOMPLIT BERBAHAN DASAR LIMBAH UBI KAYU YANG DISIMPAN SECARA *AEROB* DENGAN WAKTU YANG BERBEDA

Siddik Nasution (11481104694)

Dibawah bimbingan Anwar Efendi Harahap dan Elviriadi

INTISARI

Hijauan merupakan sumber pakan utama ternak ruminansia di Indonesia yang kebanyakan bermutu rendah serta ketersediaannya yang bervariasi. Pada musim hujan ketersediaan hijauan cukup melimpah namun pada musim kemarau ketersediaan hijauan sangat terbatas sehingga peternak kesulitan untuk mendapatkan hijauan dengan kualitas yang baik. Salah satu alternatif yang dapat digunakan dengan memanfaatkan limbah pertanian khususnya ubi kayu yang dibentuk menjadi wafer dengan penyimpanan secara *aerob*. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui kandungan nutrisi wafer ransum komplit berbahan dasar limbah ubi kayu yang disimpan secara *aerob* dengan lama penyimpanan yang berbeda. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 6 ulangan. Parameter yang diamati adalah %Kadar Air, %Protein Kasar, %Serat Kasar, %Lemak Kasar% Abu, %Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November-Desember 2018 di Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau. Hasil Penelitian ini adalah semakin lama waktu simpan sampai 28 hari dapat mempertahankan Serat Kasar yaitu 18,20%, Lemak Kasar 2,33%, dan BETN 69,14%, meningkatkan Protein Kasar 6,77%, menurunkan kadar Abu 3,54% serta tidak berpengaruh nyata terhadap Kadar Air yang dihasilkan. Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan 14 hari merupakan perlakuan yang terbaik.

Kata kunci : ubi kayu, kualitas nutrisi, *aerob*, lama penyimpanan

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

"NUTRITION QUALITY OF RATION WAFER COMPLITE ADDED CASSAVA WASTE WITH DIFFERENT AEROB TIME STORAGE"

Siddik Nasution (11481104694)

Under guidance of Anwar Efendi Harahap and Elviriadi

ABSTRACT

Forages are the main feed source for diindonesia. In the rainy season, forages are quite abundant but in the dry season, forage is very limited, difficulty in getting forages with good quality. One alternative that can be used by utilizing cassava special agriculture is made into a wafer with storage using aerobes. The aim is to find out the nutritional content of complete ration wafers based on cassava peel which was stored aerobically with different storage times. The method used in this study was a completely randomized design (CRD) consisting of 3 preparations with 6 replications. The parameters %Water Content, %Moisture, %Crude Protein, %Crude Fiber,% Crude Fat% Ash,% Extract Material Without Nitrogen.This research was conducted in November-December 2018 in the Laboratory of Agrostology, Feed Industry and Soil Sciences, Faculty of Agriculture and Animal Husbandry, State Islamic University Sultan Syarif Kasim Riau and Agricultural Product Analysis Laboratory, Faculty of Agriculture, University of Riau. The results of this study are the longer shelf life of up to 28 days can retain Crude Fiber that is 18.20%, Crude Fat 2.33%, and BETN 69.14%, increase Crude Protein 6.77%, reduce ash levels 3.54% and does not significantly affect the produced water content. The conclusion of this study shows that the storage time of 14 days is the best treatment.

Keywords: *cassava peel, nutritional quality, aerobics, storage time*

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
ABSTRAK	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Manfaat Penelitian	3
1.4. Hipotesis	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Tanaman Ubi Kayu	4
2.2. Bahan Pakan	6
2.3. Ransum	7
2.4. Wafer	7
2.5. Penyimpanan	9
2.6. Kualitas Nutrisi	10
III. MATERI DAN METODE	14
3.1. Waktu dan Tempat	14
3.2. Materi Penelitian	14
3.3. Metode Penelitian	14
3.4. Prosedur Penelitian	15
3.5. Prosedur Analisis Nutrisi	17
3.6. Analisis Data	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	22
4.1. Kadar Air (%).....	22
4.2. Protein Kasar (%).....	23
4.3. Serat Kasar (%).....	24
4.4. Lemak Kasar (%).....	25
4.5. Abu (%).....	26
4.6. BETN (%).....	27
V. PENUTUP.....	28
5.1. Kesimpulan.....	28
5.2. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN.....	34

DAFTAR TABEL

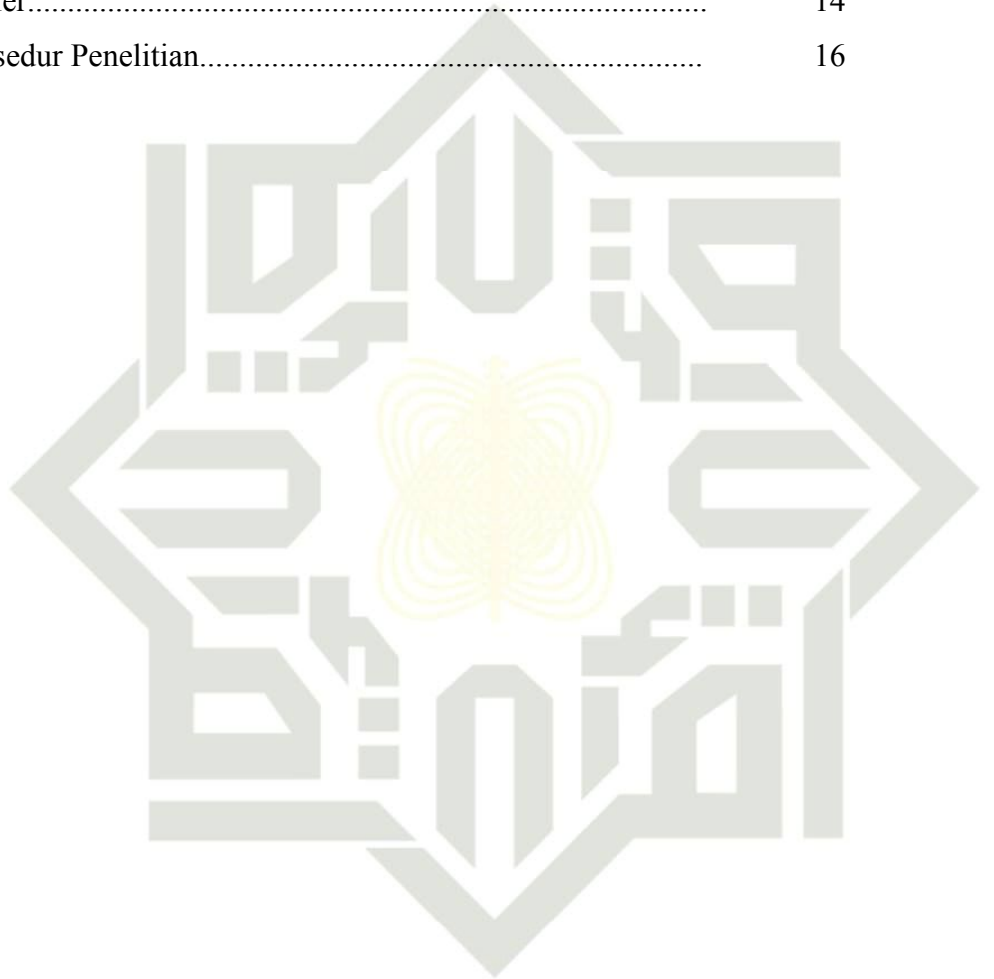
Tabel	Halaman
3.1 Kandungan Nutrisi Bahan Pakan Penyusun Wafer	15
3.2 Formulasi Ransum.....	15
3.3 Analisis Sidik Ragam	21
4.1 Kadar Air	22
4.2 Protein Kasar	23
4.3 Serat Kasar	24
4.4 Lemak Kasar	25
4.5 Abu	26
4.6 BETN	27

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Daun Ubi Kayu	5
2.2 Kulit Ubi Kayu.....	5
2.3 Onggok.....	6
3.1 Mesin Wafer.....	14
3.2 Bagan Prosedur Penelitian.....	16



UIN SUSKA RIAU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Analisis Kadar Air.....	34
2. Data Analisis Protein Kasar.....	35
3. Data Analisis Serat Kasar.....	37
4. Data Analisis Lemak Kasar.....	39
5. Data Analisis Abu.....	41
6. Data Analisis BETN.....	43
7. Dokumentasi.....	45

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu faktor keberhasilan suatu peternakan adalah ketersediaan hijauan yang cukup untuk memenuhi kebutuhan ternak khususnya pada ternak ruminansia. Hijauan memegang peranan penting pada produksi ternak ruminansia, karena pakan yang dikonsumsi oleh ternak tersebut sebagian besar dalam bentuk hijauan. Akan tetapi ketersediaan hijauan sangat bervariasi. Pada musim hujan ketersediaan cukup melimpah namun sebaliknya pada musim kemarau ketersediaan hijauan masih sangat terbatas sehingga peternak kesulitan untuk mendapatkan hijauan dengan kualitas yang baik, sehingga pemanfaatan limbah pertanian dan perkebunan menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi hal tersebut. Peningkatan populasi dan produktivitas ternak ruminansia di Indonesia belum memperlihatkan hasil yang optimal. Sementara itu, permintaan akan daging setiap tahun terus meningkat terutama pada hari-hari besar keagamaan. Salah satu kendala yang dihadapi oleh usaha ternak ruminansia adalah belum tercukupinya kebutuhan nutrisi terutama protein pakan. Hal ini mengakibatkan tumbuh kembang ternak belum sesuai dengan yang diharapkan.

Hijauan merupakan sumber pakan utama ternak ruminansia di Indonesia kebanyakan bermutu rendah yang dicirikan tingginya serat kasar serta rendahnya protein, energi dan mineral. Sementara itu, penanaman tanaman pakan ternak (rumput dan leguminosa berkualitas) juga memiliki kendala karena terbatasnya lahan, yang sebagian besar sudah digunakan untuk kepentingan non pertanian. Oleh karena itu, untuk mendukung swasembada daging hanya mungkin dicapai selain dengan penambahan populasi ternak dan penggunaan teknologi, juga tidak kalah pentingnya memanfaatkan sumber daya pakan yang ada, salah satu berasal dari limbah pertanian yaitu tanaman ubi kayu.

Ubi kayu merupakan komoditi yang murah dan banyak ditanam di Riau, Produksi ubi kayu di Provinsi Riau sangat melimpah dimana hasil panen ubi kayu di Provinsi Riau pada Tahun 2017 terdapat 3.578 hektar dengan produksi 103.599 ton dimana dengan potensi limbah daun ubi kayu sebanyak 383,7 ton (Badan Pusat Statistik, 2017) dengan potensi produksi daun ubi kayu segar sebesar 10-40% dari tanaman ubi kayu atau setara dengan 10-40 t/ha/tahun (Simanihuruk,

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dkk. 2010), dengan tingginya potensi dari tanaman ubi kayu maka limbah daun ubi kayu dari tanaman ini juga tinggi sehingga dapat digunakan dalam pembuatan pakan terutama ternak ruminansia. Menurut hidayat (2009) setiap kilogram ubi kayu dapat diperoleh limbah ubi kayu sebesar 16% dari berat tersebut.

Dari hasil produksi tanaman ubi kayu yang begitu banyak akan timbul berbagai permasalahan lingkungan yang disebabkan oleh limbah ubi kayu itu sendiri, dan untuk mengatasinya adalah dengan acara memanfaatkan sebagai pakan yang memiliki nilai nutrisi yang mampu mendongkrak pertumbuhan ternak. Limbah tanaman ubi kayu mengandung nutrisi diantaranya: Daun ubi kayu mengandung PK 12,76%, BK 95,48%, TDN 63,10%, SK 38,31%, LK 11,38%. Kulit PK 4,90%, BK 94,35%, TDN 56,91%, SK 19,51%, LK 3,60%. Sedangkan ongkok mengandung PK 2,80%, BK 90,05%, TDN 62,44%, SK 8,60%, LK 0,51%. (Laboratorium Loka Penelitian Sapi Potong ,2003).

Kendala dalam pemanfaatan limbah perkebunan dan pertanian adalah bersifat melimpah, kualitas gizi yang rendah, palatabilitas dan daya cerna yang rendah. Untuk meningkatkan kandungan gizi perlu dilakukan suatu pengolahan, salah satunya adalah wafer. Wafer adalah pakan sumber serat alami yang dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan dan pemanasan sehingga mempunyai bentuk ukuran panjang dan lebar yang sama (Retnani dkk. 2009). Menurut Rostini dkk. (2016), wafer adalah salah satu bentuk pakan ternak yang merupakan modifikasi bentuk cube, dalam proses pembuatannya mengalami proses pencampuran (homogenisasi), pemadatan dengan tekanan dan pemanasan dalam suhu tertentu. Banyak orang yang tidak menyadari bahwa limbah pertanian bila dikelola dan diolah dengan baik dapat menjadi barang bernilai ekonomis, terlebih bila manajemen pengelolaan menggunakan teknologi pengolahan yang baik. Sehingga dengan memanfaatkan limbah pertanian sebagai pakan ternak dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan dan dapat menambah persediaan makanan ternak.

Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian yang lebih mendalam yang berjudul “ **Kualitas Nutrisi Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan Secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda**”

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan nutrisi wafer ransum komplit berbahan dasar limbah ubi kayu yang disimpan secara aerob dengan lama penyimpanan yang berbeda.

1.3 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

Memberikan informasi kepada masyarakat khususnya peternak tentang kualitas nutrisi wafer berbasis limbah ubi kayu dalam formulasi ransum.

Sebagai salah satu pakan alternatif dalam keterbatasan, ketersediaan dan kualitas pakan hijauan ternak ruminansia.

1.4 Hipotesis

Lama penyimpanan wafer ransum komplit berbahan dasar limbah ubi kayu secara aerob hingga 28 hari dapat mempertahankan kualitas nutrisi dilihat dari %KA, %PK, %BETN serta dapat menurunkan %SK, %Abu dan %LK.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Ubi Kayu

Ubi kayu (*Manihot utilissima* Pohl.) merupakan tanaman pangan berupa perdu dengan nama lain ketela pohon, singkong, atau kasape. Ubi kayu berasal dari benua Amerika, tepatnya dari negara Brasil. Penyebarannya hampir keseluruhan dunia, antara lain Afrika, Madagaskar, India, dan Tiongkok. Ubi kayu diperkirakan masuk ke Indonesia pada tahun 1852 (Hambali, 2007). Menurut Rukmana (1996), ubi kayu merupakan sumber karbohidrat yang paling penting setelah beras, tetapi sesuai dengan kemajuan teknologi pengolahan ubi kayu tidak hanya terbatas pada produksi pangan, tetapi merambah sebagai bahan baku industri pellet atau pakan ternak, tepung tapioka pembuatan etanol, tepung gaplek, ampas tapioka yang digunakan dalam industri kue, roti, kerupuk, dan lain-lain. Tanaman ini di beberapa negara umumnya ditanam oleh petani kecil bersama dengan sistem usaha tani lainnya sebagai sumber pendapatan (Wanapat, 2001). Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Sub Divisi: Angiospermae, Kelas: Dicotyledonae, Ordo: Euphorbiales, Famili: Euphorbiaceae, Genus: *Manihot*, Species: *Manihot esculenta* (Steenis, 2005).

2.1.1. Daun Ubi Kayu

Daun ubi kayu merupakan sumber hijauan yang potensial untuk ternak. Daun singkong bisa dimanfaatkan melalui defoliasi sistematis setelah umbi singkong dipanen (Fasae *et al.*, 2006). Daun singkong memiliki nilai nutrisi yang tinggi untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Kemudian, biaya produksi daun ubi kayu tergolong murah, dan daun ubi kayu yang diproduksi tidak memanfaatkan serta tidak berkompetisi dengan umbinya yang merupakan produk komersial utama dari tanaman singkong (Wanapat *et al.*, 2000).

Daun ubi kayu memiliki kandungan protein yang tinggi, yaitu sebesar >20% (Afris, 2007) dan untuk daun ubi kayu muda (Pucuk) mengandung protein sebesar 21-24% (Soekarya dan Preston, 2003), dan sejak tahun 1970 daun ubi kayu telah dimanfaatkan sebagai pakan ternak (Eggum, 1970). Daun ubi kayu juga dilaporkan menjadi sumber mineral Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, vitamin A, dan B2 (riboflavin) yang baik (Ravindran, 1992).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Dititik JIN Suska Riau State Islamic University of Sultan Saifuddin Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.1. Daun Ubi Kayu

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2018

2.1. Kulit Ubi Kayu

Kulit ubi kayu dihasilkan pada proses pengolahan ubi kayu, kulit ubi kayu cukup banyak jumlahnya, setiap kilogram umbi ketela pohon biasanya dapat menghasilkan 15-20% kulit umbi, Menurut Grace (1977), persentase kulit ubi kayu yang dihasilkan berkisar antara 8-15% dari berat umbi yang dikupas, dengan kandungan karbohidrat sekitar 50% dari kandungan karbohidrat bagian umbinya. Maka semakin tinggi jumlah produksi singkong, semakin tinggi pula kulit yang dihasilkan. Kulit ubi kayu saat ini mulai banyak dimanfaatkan sebagai pakan ternak, nilai nutrisi kulit ubi kayu relatif baik untuk dimanfaatkan sebagai pakan ternak ruminansia, karena mengandung protein kasar 8,11%; serat kasar 15,20% dan TDN 74.73% (Rukmana, 1997).

Bila ditinjau tiap komponen penyusun pakan, kulit ubi kayu menunjukkan tingkat palatabilitas yang baik dan relatif lebih disukai dari pada bahan lain. Hal ini menunjukkan bahwa kulit ubi kayu mempunyai peluang yang cukup besar sebagai bahan pakan alternatif (Andrizal, 2003).



Gambar 2.2. Kulit Ubi Kayu

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2018

2.1.3. Onggok

Onggok merupakan hasil ikutan padat dari pengolahan tepung tapioka. Sebagai ampas pati ubi kayu yang mengandung banyak karbohidrat (Risa Antari 2009). Onggok dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi. Prinsip pengolahan tapioka adalah pemecahan dinding sel, dimana butir pati yang terdapat didalamnya dapat keluar namun tidak semua pati dapat terlepas. Pati yang tertinggal menyebabkan onggok memiliki kandungan karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 50-70% (Anindyawati dan Sukardi, 2001), sehingga dapat dimanfaatkan sebagai media tumbuh mikroba.

Kandungan zat makanan yang dimiliki onggok adalah protein kasar 1,88%, serat kasar 15,62%, lemak kasar 0,25%, abu 1,15%, Ca 0,31%, P 0,05% dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) 81,10% (Wizna *et al.*, 2008).



Gambar 2.3. Onggok

Sumber : Dokumentasi Penelitian, 2018.

2.2. Bahan Pakan

Bahan pakan atau disebut bahan makanan ternak (*feed*) adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, dapat dicerna sebagian atau seluruhnya, tanpa mengganggu kesehatan pemakannya, dan bermanfaat bagi pemakannya (Utomo dkk. 2008). Bahan pakan adalah suatu bahan yang dapat dimakan oleh hewan ternak yang mengandung energi dan zat-zat gizi (atau keduanya) yang dibutuhkan tubuh ternak (Hartadi dkk., 1997). Kamal (1994), menyatakan bahwa bahan pakan adalah segala sesuatu yang dapat dimakan, dapat diabsorpsi, bermanfaat bagi ternak dan tidak mengganggu kesehatan ternak tersebut. Kualitas bahan pakan ditentukan oleh kandungan nutrisi atau komposisi kimianya.

Bahan pakan adalah bahan yang dapat dimakan, dicerna dan digunakan untuk kehidupan ternak tanpa menyebabkan penyakit dan keracunan. Beberapa

hal penting yang harus diperhatikan dalam memilih bahan pakan antara lain adalah (a) bahan pakan harus mudah diperoleh dan sedapat mungkin terdapat di daerah sekitar sehingga tidak menimbulkan masalah biaya transportasi dan kesulitan mencarinya, (b) bahan pakan harus terjamin ketersediaannya sepanjang waktu dan dalam jumlah yang mencukupi keperluan, (c) bahan pakan harus mempunyai harga yang layak dan sedapat mungkin, mempunyai fluktuasi harga yang tidak terlalu besar, (d) bahan pakan harus diusahakan tidak bersaing dengan kebutuhan manusia, (e) bahan pakan harus dapat diganti oleh bahan pakan lain yang kandungan zat-zat makanannya hampir setara, (f) bahan pakan tidak mengandung racun dan tidak dipalsukan atau tidak menampakkan perbedaan warna, bau atau rasa dari keadaan normal (Santosa, 1995).

2.3. Ransum

Ransum adalah jumlah total bahan makan yang diberikan kepada hewan untuk periode 24 jam (Hartadi dkk., 1997). Esminger dkk. (1990). menyatakan bahwa ransum merupakan campuran jenis pakan yang diberikan kepada ternak untuk sehari semalam umur hidupnya untuk memenuhi kebutuhan nutrisi bagi tubuh. Ransum yang sempurna harus mengandung zat-zat gizi yang seimbang, disukai ternak dan dalam bentuk yang mudah dicerna oleh saluran pencernaan.

Ransum juga merupakan campuran beberapa bahan pakan yang disusun sedemikian rupa sehingga zat gizi yang dikandungnya seimbang sesuai kebutuhan ternak (Indah dan Sobri 2001). Komponen pakan yang dimanfaatkan oleh ternak disebut zat gizi (Tillman dkk., 1999). Pencampuran ransum pertama-tama dimulai dari bahan makanan yang porsinya terkecil kemudian begitu seterusnya dan terakhir dimasukkan bahan pakan yang jumlah porsinya terbesar. Cara bertahap ini dimaksudkan agar tiap bahan makan tercampur homogen di tiap bagian sehingga sejumlah unsur nutrisi yang dirancang benar-benar sampai ketujuannya (Rasyaf, 1994).

2.4. Wafer

Menurut Miftahudin dkk. (2015) Wafer merupakan suatu bentuk pakan yang memiliki bentuk fisik kompak dan ringkas sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam penanganan dan transportasi, dan menggunakan teknologi

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

yang relative sederhana sehingga mudah diterapkan. Wafer mempunyai dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dengan komposisi terdiri dari beberapa serat yang sama atau seragam dan dalam proses pembuatannya mengalami pemadatan dengan tekanan 12 kg/cm^2 dan pemanasan dalam suhu 120°C selama 10 menit (ASAE, 1994). Menurut Trisyulianti (1998) pembuatan wafer merupakan salah satu alternatif bentuk penyimpanan yang efektif dan diharapkan dapat menjaga keseimbangan ketersediaan bahan hijauan pakan. Tujuannya untuk mengumpulkan hijauan makanan ternak pada musim hujan dan menyimpannya untuk persediaan pada musim kemarau.

Keuntungan wafer menurut Trisyulianti (1998) adalah : (1) kualitas nutrisi lengkap (wafer ransum komplit), (2) mempunyai bahan baku bukan hanya dari hijauan makanan ternak seperti rumput dan legum, tapi juga dapat memanfaatkan limbah pertanian, perkebunan, atau limbah pabrik pangan, (3) tidak mudah rusak oleh faktor biologis karena mempunyai kadar air kurang dari 14%, (4) ketersediaannya berkesinambungan karena sifatnya yang awet dapat bertahan cukup lama sehingga dapat mengantisipasi ketersediaan pakan pada musim kemarau serta dapat dibuat pada saat musim hujan pada saat hasil-hasil hijauan makanan ternak dan produk pertanian melimpah, (5) memudahkan dalam penanganan, karena bentuknya padat kompak sehingga memudahkan dalam penyimpanan dan transportasi.

Prinsip pembuatan wafer mengikuti prinsip pembuatan pakan partikel. Proses pembuatan wafer dibutuhkan perekat yang mampu mengikat partikel-partikel bahan sehingga dihasilkan wafer yang kompak dan padat sesuai dengan densitas yang diinginkan (Trisyulianti, 1998).

Wafer pada umumnya memiliki warna lebih gelap dibanding warna asal, hal tersebut disebabkan oleh adanya proses *browning* secara non enzimatis yaitu karamelisasi dan reaksi *Maillard*. Menurut Winarno (1992), karamelisasi terjadi jika suatu larutan sukrosa diuapkan sampai seluruh air menguap. Jika pemanasan dilanjutkan, maka cairan yang ada bukan terdiri dari air, tetapi merupakan cairan sukrosa yang lebur. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula reduksi dengan gugus amino primer.

2.5 Penyimpanan

Penyimpanan adalah salah satu bentuk tindakan pengemasan yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga kualitas produk. Penyimpanan pakan dalam industri peternakan mempunyai peranan yang sangat penting untuk kelangsungan produksi. Hal ini untuk menunjang ketersediaan pakan dengan kualitas terbaik untuk diberikan ke ternak. Syamsu dkk. (2002), menyatakan Penyimpanan merupakan salah satu bentuk tindakan pengamanan yang selalu terkait dengan waktu yang bertujuan untuk mempertahankan dan menjaga komoditi yang disimpan dengan cara menghindari dan menghilangkan berbagai faktor yang dapat menurunkan kualitas dan kuantitas komoditi tersebut.

Suhu dan kelembaban berpengaruh sangat penting terhadap penyimpanan. Imdad dan nawangsih (1999) menyatakan lingkungan hidup yang ideal bagi pertumbuhan serangga yaitu suhu 25-30°C. menurut sofyan dan abu nawan (1974), syarat umum penyimpanan antara lain suhu berkisar antara 18-24°C, bersih dan terang, mempunyai ventilasi yang baik, serta bebas dari serangan serangga dan tikus. Kondisi di Indonesia yang beriklim tropis dengan suhu dan kelembaban yang tinggi akan mempercepat terjadinya penurunan kualitas bahan baku dan pertumbuhan kapang selama penyimpanan (Ahmad, 2009).

Faktor-faktor yang mempengaruhi ransum selama penyimpanan adalah faktor fisik seperti temperatur, kelembaban relatif, dan komposisi udara ruang penyimpanan. Faktor biologis seperti kutu, bakteri, kapang dan binatang pengerat (Hall, 1970). Suhu penyimpanan lebih tinggi dari suhu optimum akan mempercepat metabolisme dan mempercepat terjadinya proses pembusukan. Suhu rendah dapat memperlambat aktivitas metabolisme dan menghambat pertumbuhan mikroba. Selain itu juga, mencegah terjadinya reaksi kimia dan hilangnya kadar air dari bahan pangan (Ishak dan Amrullah, 1985).

Penyimpanan yang melebihi waktu tertentu dan dalam kondisi yang kurang baik, dapat menyebabkan kualitas pakan mengalami penurunan. Jenis kerusakan bisa terjadi adalah kerusakan fisik, biologis dan kimiawi. Jamur merupakan salah satu penyebab terbatasnya daya simpan dan faktor yang mempengaruhi tumbuhnya jamur diantaranya adalah kadar air, suhu serta kelembaban. Kadar air sangat berhubungan dengan perkembangan kapang yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

bisa tumbuh dalam bahan pakan dan menghasilkan senyawa toksik yang sangat berbahaya jika dikonsumsi oleh ternak. (Syamsu, 2002). Penyimpanan bahan makanan sering dianjurkan sebagai berikut : 1). Penyimpanan di tempat dingin dengan suhu 1,0–5,5 °C dengan kelembaban 55–70%. 2). Penyimpanan di gudang kering dengan temperatur 24–32 °C dan kelembaban 55–70%.

2.6. Kualitas Nutrisi

Kualitas nutrisi bahan pakan merupakan faktor utama dalam memilih dan menggunakan bahan makanan tersebut sebagai sumber zat makanan untuk memenuhi kebutuhan hidup pokok dan produksinya. Kualitas nutrisi bahan pakan terdiri atas komposisi nilai gizi, serat, energi, dan aplikasinya pada nilai palatabilitas dan daya cernanya (Amalia dkk., 2000).

Analisis proksimat merupakan pengujian kimiawi untuk mengetahui kandungan nutrisi suatu bahan pakan. Metode analisis proksimat pertama kali dikembangkan oleh Henneberg dan Stohman pada tahun 1860 di sebuah laboratorium penelitian di Weende, Jerman (Hartadi, *et al.*, 1997). McDonald *et al.* (1995), menjelaskan bahwa analisis proksimat dibagi atas enam fraksi nutrisi yaitu kadar air, protein kasar, lemak kasar, serat kasar, abu, dan bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN).

2.6.1. Kadar Air

Kadar air adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar air merupakan pemegang peranan penting, kecuali temperatur maka aktivitas air mempunyai tempat tersendiri dalam proses pembusukan dan ketengikan. Kerusakan bahan makanan pada umumnya merupakan proses mikrobiologis, kimiawi, enzimatis atau kombinasi antara ketiganya. Berlangsungnya ketiga proses tersebut memerlukan air dimana kini telah diketahui bahwa hanya air bebas yang dapat membantu berlangsungnya proses tersebut (Tabrani, 1997).

Kadar air berat basah mempunyai batas maksimum teoritis sebesar 100% sedangkan kadar air berdasarkan berat kering dapat lebih dari 100%. (Syarif dan Haq, 1993).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5.2. Protein Kasar

Menurut Winarno (1982) protein terdiri dari asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N. Andadari dan Prameswari (2005) menambahkan bahwa protein kasar adalah protein murni yang tercampur dengan bahan-bahan yang mengandung sebagai nitrat, amoniak dan sebagainya. Analisis protein kasar mempunyai prinsip yaitu penetapan protein berdasarkan oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi ammonia sulfat. Larutan dibuat menjadi basa dan amonium diuap kemudian diserap dalam larutan asam borat (Muchtadi, 1989). Menurut Tillman dkk., (1989) kandungan protein pada bahan pakan ruminansia tidak terlalu dipermasalahkan, karena pada ruminansia penggunaan protein makanan lebih kompleks, terdapat pencernaan mikrobial dan sintesa yang berjalan dalam retikulo rumen, sehingga protein yang masuk usus halus adalah suatu campuran protein makanan dan protein jasad renik (mikrobial).

Menurut Sukara dan Atmowidjojo (1980) bahwa mikroorganisme yang mempunyai pertumbuhan dan berkembangbiakan yang baik dapat mengubah lebih banyak komponen penyusun media menjadi suatu masa sel sehingga akan terbentuk protein yang berasal dari tubuh kapang itu sendiri dan pada akhirnya akan meningkatkan protein kasar dari bahan.

2.5.3. Serat Kasar

Serat kasar merupakan salah satu faktor yang mempunyai pengaruh terbesar terhadap pencernaan (Tillman *et al.* 1989). Menurut Hanafi (2004), bahan kering hijauan kaya akan serat karna terdiri kira-kira 20% isi sel dan 80% dinding sel. Dinding sel terutama tersusun dari dua jenis serat yaitu yang larut dalam detergen asam yakni hemiselulosa dan sedikit protein dinding sel, dan yang tidak larut dalam detergen asam yakni lignoselulosa yang sering disebut acid detergen fiber (ADF). Isi sel terdiri atas zat-zat yang mudah dicerna yaitu protein, karbohidrat, mineral, dan lemak, sedangkan dinding sel terdiri dari sebagian selulosa, hemiselulosa, peptin, protein dinding sel, *lignin* dan *silica* (Hanafi, 2004).

Serat kasar merupakan bagian dari karbohidrat dan didefinisikan sebagai fraksi yang tersisa setelah didigesti dengan larutan asam sulfat standar dan sodium hidroksida pada terkondisi (Suparjo, 2010). Menurut Cherney (2000), serat kasar

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terdiri dari lignin yang tidak larut dalam alkali, serat yang berkaitan dengan nitrogen dan selulosa.

2.5.4. Lemak Kasar

Lemak adalah zat yang tidak larut dalam air akan tetapi akan larut dalam kloroform, eter dan benzene. Lemak berfungsi sebagai pemasok energi bagi tubuh. Untuk itu dalam menyusun pakan kandungan lemak didalamnya juga perlu diperhatikan karena kandungan lemak yang terlalu tinggi atau rendah dalam pakan dapat mempengaruhi kondisi lemak, status fisik, status fisiologis dan produksi.

Menurut Tillman dkk., (1998) lemak adalah semua substansi yang dapat diekstraksi dengan bahan-bahan biologik dengan pelarut lemak. Pada analisis proksimat lemak termasuk dalam fraksi ekstrak eter. Istilah lemak-lemak dan minyak-minyak perbedaannya adalah pada sifat fisiknya. Wahyono dan Hardianto (2004) menyatakan kadar lemak kasar untuk pakan ruminansia dibedakan untuk kebutuhan pembibitan dan penggemukan, untuk pembibitan diperlukan lemak kasar sebanyak 2,6% sedangkan untuk penggemukan 3%. Dengan mengetahui kandungan lemak dalam pakan maka kita dapat menghitung sesuai dengan kebutuhan (Sriyana, 2005).

2.5.5. Abu

Komponen abu pada analisis proksimat tidak memberi nilai makanan yang penting dan jumlah abu dalam bahan makanan hanya penting untuk menentukan perhitungan BETN. Selain itu kombinasi unsur-unsur mineral dalam bahan makanan berasal dari tanaman sangat bervariasi sehingga nilai abu tidak dapat dipakai sebagai indeks untuk menentukan jumlah unsur mineral tertentu atau kombinasi unsur-unsur yang penting (Tillman dkk., 1989).

Wibowo (2010) menyatakan bahwa kadar serat kasar dan kadar abu mempunyai hubungan positif, tingginya kadar serat akan berpengaruh positif terhadap besarnya kadar abu bahan dan sebaliknya. Sebagian besar bahan makanan terdiri dari bahan organik dan air, yaitu sekitar 96%, sedangkan sisanya terdiri dari bahan mineral. Unsur mineral juga dikenal sebagai zat anorganik atau abu. Dalam proses pembakaran, bahan-bahan organik terbakar, tetapi zat anorganik tidak, karena itulah disebut abu (Winarno, 1997). Jumlah abu dalam

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

makanan mencerminkan jumlah bahan organik yang terkandung dalam bahan makanan.

2.5.6. BETN

Menurut Amrullah (2003) Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN) terdiri dari zat-zat monosakarida, disakarida, trisakarida dan polisakarida terutama pati yang seluruhnya bersifat mudah larut dalam larutan asam dan larutan basa pada analisis serat kasar dan memiliki daya cerna yang tinggi. BETN dalam arti umum adalah sekelompok karbohidrat yang kecernaannya tinggi, sedangkan analisis proksimat yang dimaksud ekstrak tanpa nitrogen adalah sekelompok karbohidrat yang mudah larut dalam perebusan dengan larutan H_2SO_4 (Hartadi dkk., 1999).

Menurut Tilman dkk.. (1989) bahwa BETN berisi zat-zat monosakarida, polisakarida, disakarida, trisakarida terutama pati yang mudah larut. Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen suatu bahan pakan yang sangat tergantung pada komponen lainnya, seperti abu, protein kasar, serat kasar dan lemak kasar, jika jumlah abu, protein kasar, ekstrak eter dan serat kasar dikurangi dari 100, perbedaan itu disebut bahan ekstrak tanpa nitrogen (BETN) (Soejono, 1990).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

III. MATERI DAN METODE

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan selama 2 bulan pada bulan November-Desember 2018 di Laboratorium Agrostologi, Industri Pakan dan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian dan Peternakan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan wafer yaitu limbah daun ubi kayu, onggok, kulit ubi kayu, molases dan dedak padi.

3.2.2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin giling, wadah tempat mencampur ransum, kantong plastik, penggaris, timbangan analitik, mesin kempa (wafer suhu 150°C , tekanan 2000g/cm^2 selama 15 menit (Gambar 3.1), gelas ukur, jangka sorong, thermometer, karung.



Gambar 3.1. Mesin Wafer

3.3. Metode Penelitian

Tabel komposisi zat makanan dan bahan baku formulasi ransum wafer sapi bali untuk penggemukan dapat dilihat pada Tabel 3.1 di bawah ini.

Tabel 3.1. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun wafer

Bahan pakan	Kandungan bahan pakan			
	SK (%)	LK (%)	PK (%)	BK (%)
Dedak**	19,08	3,59	11,43	91,39
Daun singkong*	18,4	5,75	24,24	95,45
Kulit singkong**	23,5	1,53	10,6	89,5
Onggok**	14,29	0,41	7,2	88,29
Molases*	0,39	0	3,52	

Sumber: * Laboratorium Analisis Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Riau, 2018

** Laboratorium Kimia Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau, 2018

Tabel 3.2. Formulasi Ransum

Bahan Baku	% Bahan Pakan
Dedak	53,00
Daun Ubi Kayu	22,00
Kulit Ubi Kayu	10,00
Onggok	10,00
Molases	5,00
Total	100,00
SK %	18
PK %	13,5
LK %	3,36

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 3 perlakuan dengan 6 ulangan.

A₀ WRK limbah ubi kayu tanpa penyimpanan.

A₁ WRK limbah ubi kayu dengan lama penyimpanan 14 hari.

A₂ WRK limbah ubi kayu dengan lama penyimpanan 28 hari.

3.4. Prosedur Penelitian

1. Persiapan bahan penelitian

Daun ubi kayu yang digunakan adalah limbah pertanian yang diperoleh dari kulim, Pekanbaru. Sebelum dikeringkan, daun ubi kayu, dan kulit ubi kayu dicacah untuk memudahkan proses penjemuran dan penggilingan. Kemudian daun

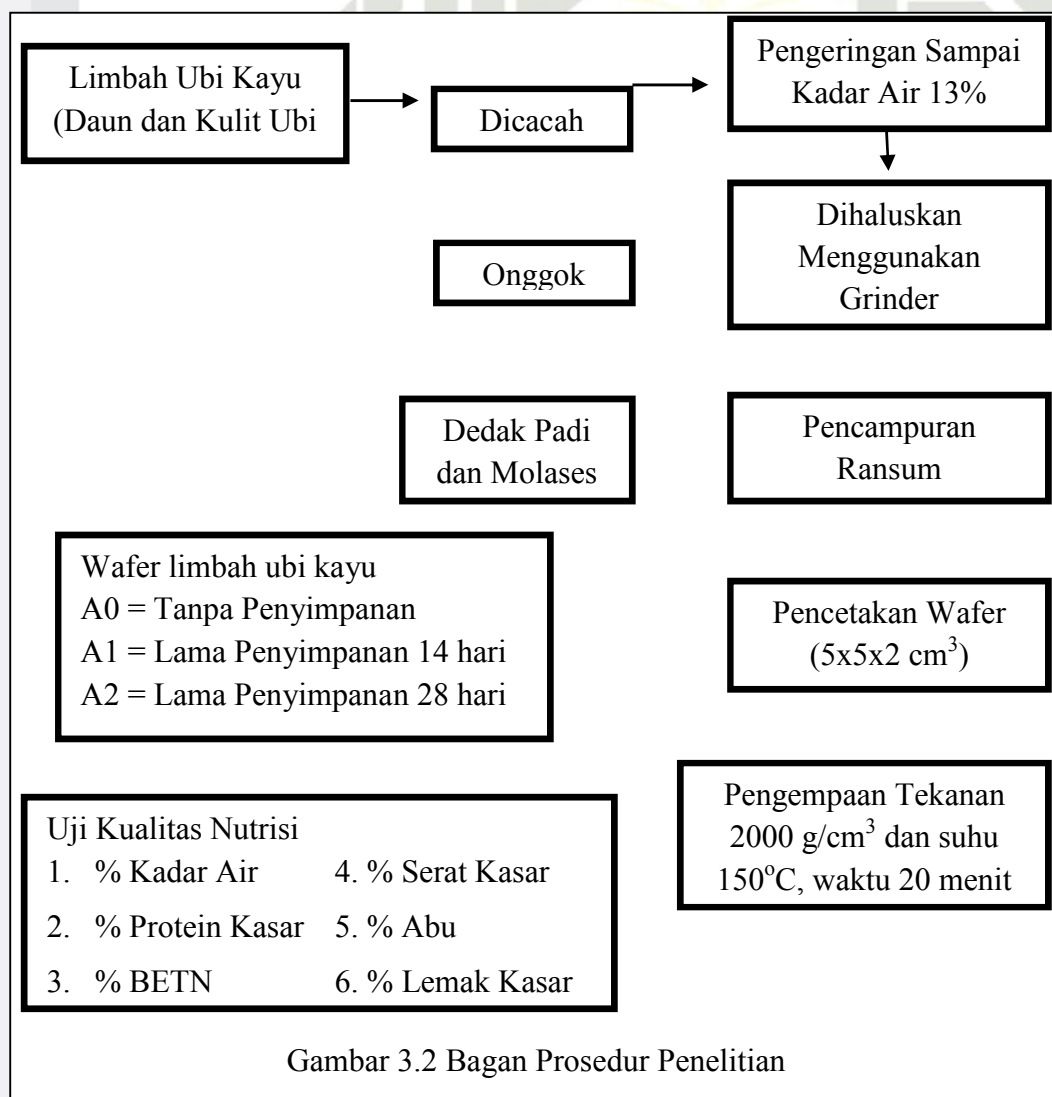
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

ubi kayu, onggok, dan kulit ubi kayu dijemur di bawah sinar matahari hingga kering sampai kadar air 13%. selanjutnya daun ubi kayu dan kulit ubi kayu digrinder untuk dijadikan tepung. Kemudian tepung daun ubi kayu, tepung kulit ubi kayu dan onggok ditimbang sesuai dengan kebutuhan.

2. Proses Pembuatan Wafer

Tepung daun ubi kayu, onggok, dan kulit ubi kayu ditimbang dengan formulasi ransum yang sudah disusun, sesuai dengan kebutuhan perlakuan. Metode pembuatan wafer dengan menggunakan alat kempa panas kemudian ransum tersebut dimasukkan kedalam alat pencetak wafer dengan ukuran 5 x 5 x 2 cm³, setelah itu dilakukan pengempaan selama 15 menit pada suhu 150°C dengan tekanan 2000 g/cm².

3.4.1. Bagan Prosedur Penelitian



Gambar 3.2 Bagan Prosedur Penelitian

Prosedur Analisis Nutrisi

Kandungan Kadar Air (AOAC, 1993)

Cawan Porselen yang bersih dikeringkan di dalam alat pengeringan atau oven listrik pada *temperature* 105-110C selama 1 jam.

cawan porselen didingin di dalam desikator selama 1 jam.

didingin cawan porselen ditimbang dengan neraca analitik (X g).

Contoh bahan ditimbang bersama cawan porselen dengan berat lebih kurang 5 g (=Y g).

Sampel dikeringkan di dalam oven listrik pada temperatur 105-110°C selama 8 jam.

Sampel didinginkan didalam desikator selama 1 jam.

Sampel ditimbang dengan neraca analitik (Z). Pekerjaan ini diulangi sampel 3 x (hingga beratnya tetap).

8. Penghitungankandungan air

$$\%KA = \frac{X + Y - Z}{y} \times 100\%$$

Keterangan :

X = Berat cawan porselen

Y = Berat sampel

Z = Berat cawan porselen + sampel yang telah dikeringkan

Penghitungan penetapan bahan kering:

$$\%BK = 100\% - \%KA$$

Keterangan

%KA: Kandungan kadar air

3.5.2. Kandungan Protein Kasar (Foss Analytical, 2003)

Sampel ditimbang 1g, dimasukkan kedalam labu kjedhal.

Ditambahkan Katalis (1,5 g K₃SO₄ dan 7,5 mg MgSO₄) sebanyak 2 buah ke dalam sampel.

Larutan H₂SO₄ ditambahkan sebanyak 6 mL ke dalam sampel.

Sampel didestruksi selama 1 jam sampai cairan menjadi jernih (kehijauan).

Sampel didinginkan, ditambahkan aquades 30 mL secara perlahan-lahan.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sampel dipindahkan ke dalam alat destilasi. Labu dicuci dan dibilas 5-6 kali dengan 1-2 mL air, air cucian dimasukkan ke dalam alat destilasi.

Disiapkan *Erlenmeyer* 125 mL larutan H_3BO_3 7ml metilen red dan 10 mL brom kresol green. Ujung tabung kondesor harus terendam dibawah larutan H_3BO_3 .

Ditambahkan larutan $NaOH_3$ ml kedalam *Erlenmeyer*, kemudian didestilasi (\pm 3-5 menit).

Tabung kondensor dibilas dengan air dan bilasannya ditampung dalam *Erlenmeyer*, yang sama.

10. Sampel dititrasi dengan H_2SO_4 0,1 mL sampai terjadi perubahan warna menjadi ungu.

Kandungan protein kasar dihitung dengan rumus :

$$\% N = \frac{(\text{ml titran} - \text{ml blangko}) \times \text{Normalitas HCl} \times 14,007}{\text{Berat sampel (mg)}} \times 100\%$$

Berat sampel (mg)

$$\% PK = \% N \times \text{faktor Konversi}$$

Keterangan : faktor konversi untuk makanan ternak adalah 6, 25

3.5.3. Kandungan Serat Kasar (Foss Analytical, 2006)

$NaOH$ dilarutkan dengan aquades menjadi 1000 mL. $NaOH$ 1,25 g H_2SO_4 96% dilarutkan 13,02 mL H_2SO_4 dengan aquades samapai menjadi 1000 mL.

Crusible diletakkan pada *cold extraction*, lalu dimasukkan aceton ke dalam masing-masing *crusible* sebanyak 25 mL atau sampai sampel tenggelam, kemudian didiamkan selama 10 menit, tujuannya untuk menghilangkan lemak.

Setelah dilakukan ekstrasi dilakukan pembilasan dengan aquades sebanyak dua kali.

Crusible dipindahkan ke dalam *fibertex*

- a. H_2SO_4 dimasukkan ke dalam masing-masing *crusible* pada garis ke-2.
- b. *Fibertec* dipanaskan samapi mendidih. *Fibertec* dalam keadaan kran hidup.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- c. Aquades dipindahkan.
- d. Setelah mendidih ditambah octanol (untuk menghilangkan buih) sebanyak 2 tetes lalu panasnya dioptimumkan, dibiarkan selama 30 menit.
- e. 30 menit, *fibertec* dimatikan.

Larutan tersebut disedot, posisi *fibertec* vacuum dan kran dibuka.

Aquades yang telah dipanaskan dimasukkan kedalam semprotan, lalu disemprotan ke *crusible*. Posisi *fibertec* tetap vacuum dan kran terbuka. Dilakukan pembilasan tersebut sebanyak 3 kali.

Fibertec ditutup, lalu NaOH yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam *crusible* pada garis ke-2, kran dibuka, *fibertec* dihidupkan dengan suhu optimum. Setelah mendidih diteteskan octanol sebanyak 2 tetes ke dalam tabung yang berbuih, selanjutnya dipanaskan selama 30 menit.

8. 30 menit kemudian *fibertec* dimatikan, kran ditutup, suhu dioptimumkan. Dilakukan pembilasan dengan *aquades* panas sebanyak tiga kali, *fibertec* pada posisi vacuum. Setelah selesai membilas, *fibertec* pada posisi ditutup.
9. *Crucible* dipindahkan ke *cold extraction* lalu dibilas dengan acetone. Posisi *cold extraction* dalam keadaan vacuum, kran dibuka (dilakukan sebanyak tiga kali), dengan tujuan pembilasan.
10. *Crucible* dimasukkan kedalam oven selama 2 jam dengan suhu 130°C.
11. *crusible* didinginkan dalam desikator 1 jam selanjutnya ditimbang (X g).
12. *Crucible* dimasukkan lagi ke dalam tanur pada suhu 525°C selama 2 jam.
13. *Crucible* didinginkan dalam desikator selama 1 jam kemudian ditimbang (Y).

Kandungan serat kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar serat} = \frac{(X - Y)}{z} \times 100\%$$

Keterangan :

X= Berat cawan porselen

Y= Berat sampel

z= Berat cawan porselen + sampel yang telah dikeringkan.

3.5.4. Kandungan Lemak Kasar (Foss Analytical, 2003)

Sampel ditimbang sebanyak 2 g, dimasukkan ke dalam *timble* dan ditutup dengan kapas.

Timble yang berisi sampel dimasukkan atau diletakkan pada *soxtec*, alat dihidupkan dan dipanaskan sampai suhu 135°C, dan air dialirkan, *timble* yang diletakkan pada *soxtec* pada posisi *rinsing*.

Suhu 135°C dimasukkan *aluminium cup* yang berisi petroleum benzene 70 ml ke *soxtec*, lalu ditekan star dan jam, dengan posisi *soxtec boiling*, yang dilakukan selama 20 menit.

pada posisi *rinsing* 40 menit, lalu *recovery* 10 menit dengan posisi kran *soxtec* melintang.

Sampel dioven selama 2 jam 135°C, lalu dimasukkan dalam desikator, kemudian dilakukan penimbangan.

Kandungan Lemak Kasar dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar Lemak} = \frac{Y - X}{Z} \times 100\%$$

Keterangan : X = Berat *aluminium cup* + setelah dioven

Y = Berat *aluminium cup* + sampel sebelum dioven

Z = Berat sampel

3.5.5. Kandungan Bahan Ekstrak Tanpa Nitrogen (BETN)

Kandungan BETN dihitung dengan rumus :

$$\text{BETN} = 100\% - (\% \text{ Air} + \% \text{ PK} + \% \text{ LK} + \% \text{ SK} + \% \text{ Abu})$$

3.5.6. Kandungan Abu (AOAC, 1993)

Cawan porselen yang sudah bersih dikeringkan dalam oven pada temperatur 105 - 110°C selama 1 jam.

Cawan porselen didinginkan dalam desikator selama lebih kurang 1 jam. dingin cawan porselen ditimbang beratnya (X).

Ditimbang contoh bahan didalam cawan porselen lebih kurang 5 g (Y).

Cawan porselen dibakar dalam tanur selama 3 jam pada suhu 525°C .

Cawan porselen dimasukkan kedalam desikator selama 1 jam.

dingin cawan porselen bersama abunya ditimbang dengan neraca analitik (Z).

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kadar abu dihitung dengan rumus : $\frac{Z - X}{y} \times 100$

Keterangan : Z = Berat cawan porselen + abu

X = Berat cawan porselen

y = Berat sampel

3.6. Analisis Data

Data hasil percobaan yang diperoleh akan diolah menurut analisis keragaman rancangan acak lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1993), perbedaan pengaruh perlakuan diuji menurut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Model linier rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \varepsilon_{ij}$$

Tabel 3.3. Analisis Sidik Ragam

Sumber Keragaman	Derajat (db)	Bebas	Jumlah Kuadrat (JK)	KT	F-Hitung	F tabel	
						0,05	0,01
Perlakuan	t-1		JKP	KTP	KTP/KTG	-	-
Galat	t(r-1)		JKG	KTG	-	-	-
Total	tr-1		JKT	-	-	-	-

Keterangan:

Y_{ij} = nilai pengamatan pada perlakuan ke-i, ulangan ke-j

μ = rata-rata umum

t_i = pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = pengaruh galat dari perlakuan ke-i ulangan ke-j

i = 1, 2, 3 (Perlakuan)

j = 1, 2, 3, 4, 5, 6 (Ulangan)

$$\text{Faktor koreksi (FK)} = \frac{Y^2}{r \cdot t}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Total (JKT)} = \sum Y_{ij}^2 - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Perlakuan (JKP)} = \frac{\sum Y_i^2}{r} - \text{FK}$$

$$\text{Jumlah Kuadrat Galat (JKG)} = \text{JKT} - \text{JKP}$$

$$\text{Jumlah Total Perlakuan (KTP)} = \frac{\text{JKP}}{t-1}$$

$$\text{Kuadrat Total Galat (KTG)} = \frac{\text{JKG}}{n-t}$$

$$\text{F. hitung} = \frac{\text{KTP}}{\text{KTG}}$$

V. PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Lama penyimpanan wafer ransum komplit berbahan dasar limbah ubi kayu hingga 28 hari dapat mempertahankan kualitas nutrisi dilihat dari %PK, %BETN dan menurunkan %SK.
2. Lama penyimpanan wafer ransum komplit berbahan dasar limbah ubi kayu pada 14 hari merupakan perlakuan terbaik karena hingga lama penyimpanan 14 hari kualitas fisik wafer yang dihasilkan masih kategori baik.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai identifikasi jamur yang tumbuh pada wafer pakan komplit berbahan dasar limbah ubi kayu yang disimpan secara *aerob*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R. 2007. *Pengolahan dan Pengawetan Ikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Afriz, M. 2007. *Pengolahan Limbah Pertanian Sebagai Pakan*. Universitas Andalas. Padang.
- Antari R, Umiyasih U. 2009. Pemanfaatan Tanaman Ubi Kayu Dan Limbahnya Secara Optimal Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Jurnal, Loka Penelitian Sapi Potong Pasuruan*.
- Amalia, L. L. Aboenawan, L. E. Budiarti, N. Ramli, M. Ridla dan A. L. Darobin. 2000. Diktat Pengetahuan Bahan Makanan Ternak. Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Amrullah, I. K. 2003. *Nutrisi Ayam Petelur*. Satu Gunung Budi. Bogor
- Andadari, L. dan Pramerswari, D. 2002. Pengaruh Pupuk Daun Terhadap Produksi dan Mutu Daun Murbei (*Morus sp.*). *Agrovita*. 25:67-74
- Andrizal. 2003. Potensi, Tantangan dan Kendala Pengembangan Agroindustri Ubi Kayu dan Kebijakan Industri Perdagangan yang Diperlukan.
- Anggorodi, H.R. 1994. *Ilmu Makanan Ternak Unggas*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Anindyawati, T dan Sukardi. 2001. Studi Awal Pemanfaatan Onggok Sebagai Sumber Pektin.
- Antari, Risa dan Umiyasih. 2009. Pemanfaatan Tanaman Ubi Kayu Dan Limbahnya Secara Optimal Sebagai Pakan Ternak Ruminansia. *Wartoz*. 19(4).
- AOAC. 1993. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Association of Official Analytical Chemists. Washington, D.C.
- ASAE Standard. 1994. *Wafers, pellet, and crumbels-definition and methods for determining specific weight, durability and moisture content*. In: Feed Manufacturing Technology IV. American Feed Indus IV.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Data Produksi dan Produktivitas Perkebunan Daun Ubi Kayu Indonesia. Update terakhir 23 januari 2017 <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/880>. Diakses pada tanggal 25 juli 2018.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta dimiliki UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Cheney, D.J.R. 2000. Characterization of Forages by Chemical Analysis. In: D.I. Given, E. Owen, R.F.E. Axford, and H.M. Omed eds. *Forages Evaluation in Ruminant*. CAB International. Wallingford. Pp. 281-300.
- Eggum, O. L. 1970. The Protein Quality of Cassava Leaves. *British journal of Nutrition*.
- Ensminger, M. E., J.E. Oldfield and W.W. Heinemann. 1990. *Feed and Nutrition*. The Ensminger Publishing Company, California.
- Foss Analytical. 2003. Soxtec 2045 Extraction Unit. User Manual. 1000. 1992/ Rev 2. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Foss Analytical. 2006. Fibertec. 6 1020/ 1021. User Manual. 1000. 1537/ Rev 3. Foss Analytical A. B. Sweden.
- Grace, M. R. 1997. Cassava Processing Food And Agriculture Organization Of United Nations. Roma.
- Hall, D. W. 1970. Handling and Strorage of food Grain in Tropical and Subtropical Areas. *Fundamental of Ed Nutrition*.2. FAO, Rome.
- Hambali, E. 2007. *Teknologi Bioenergi*. Bogor: PT. Agromedia Pustaka.
- Hanafi, A. 1999. Potensi Tepung Ubi Jalar Sebagai Bahan Substitusi Tepung Terigu Pada Proses Pembuatan *Cookies* yang Disuplementasi dengan Kacang Hijau. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Hanafi, N. D. 2004. Perlakuan Silase dan Amoniasi daun Kelapa Sawit Bahan Baku Pkan Ternak. <http://library.usu.ac.id/modules.php>
- Harjadi, H. S. Reksohadiprojo, dan A.D Tilman. 1997. *Tabel Komposisi Pakan untuk Indoneaia*. UGM Press, Yogyakarta.
- Hayati, R., Yusmanizar, Mustfril dan H. Fauzi. 2012. Kajian fermentasi dan suhu pengeringan pada mutu kakao (*Theobroma cacao* L.). *Teknik Pertanian*. 26(2) : 129-135.
- Indah, P., M. Sobri. 2001. *Bahan Pakan dan Formulasi Ransum*. Fakultas Peternakan Perikanan Universitas Muhamadiyah Malang.
- Ishak, E. dan S. Amrullah. 1985. Ilmu dan Teknologi Pangan. Penerbit PT Gramedia Pustaka. Ujung Pandang.
- Johan, M. 2014. Kandungan nutrisi baglog jamur tiram putih sebagai bahan pakan pada masa inkubasi yang berbeda. *Skripsi* Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Kamal, M. 1994. *Nutrisi Ternak I*. Laboratorium Makanan Ternak Fakultas Peternakan. Yogyakarta.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.
- Kholilah .A. 2018. Kualitas nutrisi wafer berbahan limbah daun ubi jalar (*Ipemia batatas*) dengan penambahan berbagai level molases dalam susunan ransum kelinci. *Skripsi*. Fakultas peternakan dan pertanian universitas islam negeri sultan syarif kasim riau pekanbaru
- Miftahudin, Liman. Fathul Farida. 2015. Pengaruh Masa Simpan Terhadap Kualitas Fisik Dan Kadar Air Pada Wafer Limbah Pertanian Berbasis Wortel. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, Vol.3(3) : 121-126.
- Mucra, D. A. 2007. Pengaruh Fermentasi Serat Buah Kelapa Sawit Terhadap Komposisi Kimia Dan Kecernaan Nutrisi Secara In-Vitro. *Tesis Pasca Sarjana Peternakan*. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Muhtadi, D. A. 1989. *Analisa Pangan*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antara Universitas Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Parakkasi, A. 2006. *Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak Monogastrik*. Penerbit Indonesia (UI-Press). Jakarta. Hal 1,7,12-13.
- Petterson, D.S., Harris, D.J., Rayner, C.J., Blakeney, A.B. and Choct, M. 1989. Methods for the analysis of premium livestock grains. *Australian Journal of Agricultural Research* 50, 775-787.
- Qomariah, N . 2015. Kecernaan Bahan Kering dan Organik Wafer Daun Kaliandra Pada Kambing Peranakan Etawa. *Jurnal Pertanian Agros*. 17(1): 113-120
- Raichul,M. F . 2015. Analisis Kadar Protein Kasar Dan Serat Kasar Wafer Limbah Jerami Klobot Dan Daun Jagung Selama Masa Penyimpanan *Skripsi* Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Rasaf. 1994. *Beternak Ayam Petelur*. Edisi ke VII. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ravindran. 1992. Preparation of Cassava Leaf Products And Their Uses As Animal Feeds. Count. Sri Lanka
- Retnani, Y. Widiarti, W. Amiroh, I. Herawati, L. Satoto, K. B. 2009. Daya Simpan dan Palatabilitas Wafer Ransum Komplit Pucuk dan Ampas Tebu Untuk Sapi Pedet. *Prosiding Media Peternakan*. Bogor. Hal 130-136.
- Rostini, Tintin. Biyatmoko, Danang. Jaelani, Achmad. Zakir, Irwan. 2016. Optimalisasi Pemanfaatan Limbah Perkebunan Sawit Sebagai Pakan Ternak melalui Teknologi Wafer Hijauan Komplit. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Banjar baru*, 20 Juli 2016.
- Rukmana, R. H. 1997. *Usaha Tani Jagung*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Syamsu, J. A. 2002. Pengaruh Waktu Penyimpanan dan Jenis Kemasan Terhadap Kualitas Dedak Padi. *Buletin Nutrisi dan Makanan Ternak*. Vol 1(2) : 75-83.

- Santosa, U. 1995. *Tata Laksana Pemeliharaan Ternak Sapi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sari, M.L., A. Muhammad., M. Sandi., dan A. Yolanda. 2015. Kualitas Serat Kasar, Lemak Kasar, dan BETN terhadap Lama Penyimpanan Wafer Rumput Kumpai Minyak dengan Perekat Karaginan. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. 10(3) : 56-64.
- Shoalihin, M.S.H.2015. Analisis Bahan Kering Dan Bahan Organik Wafer Limbah Jerami Klobot Dan Daun Jagung Selama Masa Penyimpanan *Skripsi* Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.
- Simanuhuruk. K., dan J., Sirait, 2010. Potensi Dan Pemanfaatan Daun Ubi Kayu Dan Ubijalar Sebagai Sumber Pakan Ternak Ruminansia Kecil. *Wartazoa* (2):75-76.
- Siregar, S. B.,1994. *Ransum Ternak Ruminansia*, Penebar Swadaya, Jakarta
- Soekaryo dan Preston. 2003. *Integrasi Tanaman Ternak*. Bogor
- Sriyana, S.2005. Analisis Kandungan Lemak Kasar Pada Pakan Ternak Dengan Menggunakan Bahan Pengekstrak Bensin Biasa Yang Disuling. *Prosiding Tema Teknis Nasional Tenaga Fungsional Pertanian*:68-72
- Steenis. V.C.G.G,J. Den hoed dan P. Jeyma. 2005, *Flora*. PT Prody Paramita. Jakarta. Hal 144.
- Steel, R.G.D., dan J.H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Edisi ke-2. Penerjemah: B Sumantri. Terjemahan dari: The Principle and Prosedure of Statistics. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sukara, E dan A. H. Atmowidjojo. 1980. Pemanfaatan Ubi Kau untuk Produktifitas enzim Amylase da Protein Sel Tunggal; Optimasi Nutrisi Untuk Proses Fermentasi Substrat Cair Dengan Menggunakan Kapang Rhizopus. *Seminar Nasional UPT-EPG*. Lampung.
- Suparjo. 2010. Diktat Laboratorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi
- Sulistiono, D. 2012. Delignifikasi Pelepah Daun Sawit Akibat Penambahan Urea, *Phanerochaete chrysosporium* dan *Trameters sp.* *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung.
- Soedono, M. 1990. *Petunjuk Laboratorium Analisis dan Evaluasi Pakan*. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tillman, A.D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo, dan S. Lebdoesoekojo. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- Tillman, A. D., H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo. 1999. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Gadjah Mada university Press, Yogyakarta.
- Trisyulianti, E. 1998. Pembuatan wafer rumput gajah untuk pakan ruminansia besar. *Seminar Hasil-hasil Penelitian Institut Pertanian Bogor*. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Trisyulianti, E, Suryahadi dan V. N. Rahkma. 2003. Pengaruh penggunaan molases dan tepung gaplek sebagai bahan perekat terhadap sifat fisik wafer ransum komplit. *Media Peternakan* . 26 (2): 35-39.
- Utomo R., Subur P.S.B., Ali A., Cuk T.N. 2008. Buku Ajar Bahan Pakan dan Formulasi Ransum. Fakultas Peternakan Universitas Gadjah Mada. Gadjah Mada Press. Yogyakarta.
- Wahyono. D. E. dan R. Hardianto. 2004. Pemanfaatan Sumber Daya Pakan Lokal Untuk Pengembangan Usaha Sapi Potong. Grati. Pasuruan.
- Wanapat, M. Puramongkon, P. Siphuak, W. 2000. Feeding Of Cassava Hay For Lactating Dairy Cows. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 13(4): 478.
- Wanapat, M. 2001. Role of Cassava hay as animal feed in the tropics. *Proc. Int. Workshop o current research and development on cassava as animal feed, Thailand*. Pp.13-20
- Wibowo, A, H. 2010. Pendugaan Kandungan Nutrisi Dedak Padi Berdasarkan Karakteristik Sifat Fisik. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Fakultas Peternakan. ITB. Bogor
- Winarno, F. G., S. Fardiaz. 1980. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. P.T Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F G. 1997. *Kimia Pangan Gizi*. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wizna. 2008. Makalah Seminar Internasional Bioteknologi the 4th Indonesian Biothecnology Conference

2. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Lampiran 1. Analisis Proksimat Kadar Air Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda

	ULANGAN						Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5	6			
A0	15,09	15,19	15,16	15,23	15,08	15,25	91	15,16	0,07
A1	14,71	14,55	14,44	14,54	13,92	14,43	86,59	14,43	0,27
A2	14,42	14,09	14,33	14,12	14,23	14,28	85,47	14,24	0,12
Total	44,22	43,83	43,93	43,89	43,23	43,96	263,06	43,83	

$$FK = \frac{\sum Y^2}{r, t}$$

$$= \frac{(263,06)^2}{18} = \frac{69200,564}{18} = 3844,4758$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK$$

$$= 3853,46 - 3844,4758 = 8,99$$

$$JKP = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= (91)^2 + (86,59)^2 + (85,47)^2 = 8281 + 7497,82 + 7305,12$$

$$= \frac{23083,94}{6} = 3847,32 - 3844,97 = 2,35$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$8,99 - 2,35 = 6,64$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{2,35}{2} = 1,17$$

$$KTG = \frac{JKG}{T(r-1)} = \frac{6,64}{3(6-1)} = \frac{6,64}{15} = 0,44$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{1,17}{0,44} = 2,67$$

ANOVA

	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
t-1=2		2,35	1,17	2,67 ^{ns}	3,68	6,36
t(r-1)=15		6,64	0,44			
17		8,99				

Keterangan ns = non signifikan (>0,05)

1. Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 - a. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber.
 - b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - c. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 2. Analisis Proksimat Protein Kasar Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda

	ULANGAN						Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5	6			
A1	5,16	5	4,96	4,75	4,83	4,79	29,49	4,91	0,15
A2	5,68	5,91	6,04	5,64	6,08	5,67	35,02	5,83	0,19
A3	6,35	6,77	6,95	6,86	6,76	6,94	40,64	6,77	0,22
Total	17,19	17,68	17,95	17,25	17,67	17,4	105,15	17,51	

$$FK = \frac{Y^2}{r,t}$$

$$= \frac{(105,15)^2}{18} = 614,2512$$

$$JKT = \sum(Y_{ij})^2 - FK$$

$$= 625,7775 - 614,2512 = 11,5263$$

$$JKP = \frac{(\sum(Y_{ij}))^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(29,49)^2 + (35,02)^2 + (40,64)^2}{6} - FK$$

$$= \frac{869,6606 + 1226,4004 + 1651,6095}{6} - FK$$

$$= \frac{3747,67}{6} - 614,2512 = 10,3604$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$11,5263 - 10,3604 = 1,1659$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{10,3604}{2} = 5,1802$$

$$KTG = \frac{JKG}{T(r-1)} = \frac{1,1659}{3(6-1)} = \frac{1,1659}{15} = 0,0777$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{5,1802}{0,0777} = 66,66$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
P	t-1=2	10,3604	5,1802	66,66**	3,68	6,36
G	t (r-1)=15	1,1659	0,0777			
T	17	11,5263				

Keterangan : F hitung > F tabel 0,01, Perlakuan menunjukkan berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

$$SE = \frac{\sqrt{KTG}}{\sqrt{r}} = \frac{\sqrt{0,0777}}{\sqrt{6}} = 0,1137$$

Uji Duncan Multiple Range TEST (DMRT)

Jarak nyata terkecil

Perlakuan	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,34	4,17	0,47
3	3,16	0,36	4,37	0,50

Urutan Rataan Dan Perlakuan yang Terkecil Ke Terbesar

A0	A1	A2
4,915	5,8366	6,7733

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A0-A1	0,92	0,34	0,47	**
A0-A2	1,85	0,36	0,50	**
A1-A2	0,93	0,34	0,47	**

Keterangan ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

A0^a A1^b A2^c

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 3. Analisis Proksimat Serat Kasar Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda

	ULANGAN						Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5	6			
A ₁	27,75	24,26	23,35	29,97	22,15	24,41	146,89	24,48	2,94
A ₂	22,27	21,26	20,74	21,77	21,82	22,91	130,77	21,79	0,75
A ₃	19,64	20,25	19,88	16,93	17,48	15,04	109,22	18,2	2,05
Total	69,66	65,77	63,97	68,67	61,45	62,36	386,88	64,47	

$$FK = \frac{\sum Y^2}{r, t}$$

$$= \frac{(386,88)^2}{18}$$

$$= 8315,34$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK$$

$$= 8499,1853 - 8315,3406 = 183,8447$$

$$JKP = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(146,89)^2 + (130,77)^2 + (109,22)^2}{6} - 8315,3406$$

$$= \frac{50606,4734}{6} - 8315,3406$$

$$= 119,0716$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 183,8447 - 119,0716 = 67,7731$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{119,0716}{2} = 59,5358$$

$$KTG = \frac{JKG}{T(r-1)} = \frac{67,7731}{3(6-1)} = \frac{67,7731}{15} = 4,5182$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{59,5358}{4,5182} = 13,17871$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
P	t-1=2	119,0716	59,5358	13,78**	3,68	6,36
	t (r-1)=15	67,7731	4,3182			
	17	183,0447				

Keterangan : F hitung > F tabel 0,01, Perlakuan menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{4,3182}{6}} = 0,8433$$

Jarak nyata terkecil

Perlakuan	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	2,55	4,17	3,53
3	3,16	2,68	4,37	3,70

Urutan Rataan Dan Perlakuan yang Terkecil Ke Terbesar

A2	A1	A0
18,20	21,79	24,48

Pengujian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A2-A1	3,59	2,55	3,53	**
A2-A0	6,28	2,68	3,70	**
A1-A0	2,69	2,58	3,53	*

Keterangan ** = berbeda sangat nyata

* = berbeda nyata

Superskrip

A0^a A1^b A2^c

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 4. Analisis Proksimat Lemak Kasar Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda

	ULANGAN						Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5	6			
A ₀	1,14	1,08	1,38	1,09	1,35	1,34	7,38	1,23	0,14
A ₁	1,57	1,59	1,83	1,49	1,64	1,85	9,97	1,66	0,14
A ₂	2,07	2,08	2,22	2,49	2,49	2,64	13,99	2,33	0,24
Total	4,78	4,75	5,43	5,07	5,48	5,83	31,34	5,22	

$$FK = \frac{Y^2}{r, t}$$

$$= \frac{(31,34)^2}{18}$$

$$= 54,5664$$

$$JKT = \sum(Y_{ij})^2 - FK$$

$$= 58,7602 - 54,5664 = 4,1938$$

$$JKP = \frac{(\sum(Y_{ij}))^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(7,38)^2 + (9,97)^2 + (13,99)^2}{6} - 54,5664 = 54,4644 + 99,4009 + 195,7201$$

$$= \frac{349,5854}{6} - 54,5664 = 3,6978$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 4,1938 - 3,6978 = 0,496$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{3,6978}{2} = 1,8489$$

$$KTG = \frac{JKG}{T(r-1)} = \frac{0,496}{3(6-1)} = \frac{0,496}{15} = 0,033$$

$$F_{hit} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{1,8489}{0,033} = 56,02$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
	t-1=2	3,6978	1,8489	56,02**	3,68	6,36
	t (r-1)=15	0,496	0,033			
	17	4,1938				

Keterangan : F hitung > F tabel 0,01, Perlakuan menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,033}{6}} = 0,0741$$

Jarak nyata terkecil

Perlakuan	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,22	4,17	0,30
3	3,16	0,23	4,37	0,32

Urutan Rataan Dan Perlakuan yang Terkecil Ke Terbesar

A0	A1	A2
1,23	1,66	2,33

Perbandingan Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A0-A1	0,43	0,22	0,30	**
A0-A2	1,1	0,23	0,32	**
A1-A2	0,67	0,22	0,32	**

Keterangan ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

A0^a A1^b A2^c

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 5. Analisis Proksimat Abu Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda

	ULANGAN						Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5	6			
A ₀	5,15	5,02	5,17	5,2	5,16	5,33	31,03	5,17	0,09
A ₁	4,78	4,19	4,13	4,91	4,47	4,08	26,56	4,42	0,35
A ₂	4,11	3,68	3,29	3,34	3,32	3,53	21,27	3,54	0,31
Total	14,04	12,89	12,59	13,45	12,95	12,94	78,86	13,13	

$$FK = \frac{Y_{..}^2}{r \cdot t}$$

$$= \frac{78,86^2}{18}$$

$$= 345,49$$

$$JKT = \sum(Y_{ij})^2 - FK$$

$$= 5,15^2 + 5,02^2 + 5,17^2 + \dots + 3,53^2 = 354,54 - 345,49 = 9,05$$

$$JKP = \frac{(\sum(Y_{ij})^2 - FK}{r}$$

$$= \frac{(31,03)^2 + (26,56)^2 + (21,27)^2}{6} - 345,49 = 353,46 - 345,49 = 7,97$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$= 9,05 - 7,97$$

$$= 1,09$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1}$$

$$= \frac{7,97}{2} = 3,98$$

$$KTG = \frac{JKG}{T(r-1)} = \frac{1,09}{3(6-1)} = \frac{1,09}{15} = 0,07$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{3,98}{0,07} = 56,85$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
	t-1=2	7,96	3,98	56,85**	3,68	6,36
	t (r-1)=15	1,09	0,07			
	17	9,05				

Keterangan : F hitung > F tabel 0,01, Perlakuan menunjukkan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

$$SE = \sqrt{\frac{KTG}{r}} = \sqrt{\frac{0,07}{6}} = 0,1080$$

Jarak nyata terkecil

Perlakuan	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	0,32	4,17	0,45
3	3,16	0,34	4,37	0,47

Urutan Rataan Dan Perlakuan yang Terkecil Ke Terbesar

A2	A1	A0
3,54	4,42	5,17

Penyajian Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A2-A1	0,88	0,32	0,45	**
A2-A0	1,63	0,34	0,47	**
A1-A0	0,75	0,32	0,45	**

Keterangan ** = berbeda sangat nyata

Superskrip

A0^a A1^b A2^c

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 6. Analisis Proksimat BETN Wafer Ransum Komplit Berbahan Dasar Limbah Ubi Kayu yang Disimpan secara *aerob* dengan Waktu yang Berbeda

	ULANGAN						Total	Rataan	Stdev
	1	2	3	4	5	6			
A1	60,8	64,64	66,14	58,99	66,51	64,13	385,21	64,2	3,01
A2	65,83	67,05	67,26	66,19	65,99	65,49	397,68	66,28	0,70
A3	67,83	67,22	67,65	70,38	69,95	71,85	414,88	69,14	1,85
Total	194,46	198,91	201,05	195,56	202,45	201,47	1197,77	199,62	

$$FK = \frac{\sum Y^2}{r, t}$$

$$= \frac{(1197,77)^2}{18} = \frac{143465,97}{18} = 79702,94$$

$$JKT = \sum (Y_{ij})^2 - FK$$

$$= 79833,42 - 79702,94 = 130,48$$

$$JKP = \frac{(\sum Y_{ij})^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(385,21)^2 + (397,68)^2 + (414,88)^2}{3} - 79702,94 = \frac{148386,74 + 158149,38 + 172125,41}{3} - 79702,94 = \frac{478661,53}{3} - 79702,94 = 159553,84 - 79702,94 = 79850,90$$

$$JKG = JKT - JKP$$

$$130,48 - 79850,90 = -79720,42$$

$$KTP = \frac{JKP}{t-1} = \frac{79850,90}{2} = 39925,45$$

$$KTG = \frac{JKG}{T(r-1)} = \frac{-79720,42}{3(6-1)} = \frac{-79720,42}{15} = -5314,69$$

$$F_{hitung} = \frac{KTP}{KTG} = \frac{39925,45}{5314,69} = 7,51$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ANOVA

SK	Db	JK	KT	F hitung	F tabel	
					0,05	0,01
1	t-1=2	73,98	36,99	9,83**	3,68	6,36
2	t (r-1)=15	56,5	3,76			
3	17	130,48				

Keterangan : F hitung > F tabel 0,01, Perlakuan menunjukkan berpengaruh sangat nyata (P<0,01)

Uji Duncan Multiple Range Test (DMRT)

$$SE = \frac{\sqrt{KTG}}{\sqrt{r}} = \frac{\sqrt{3,76}}{\sqrt{6}} = 0,7916$$

Jarak nyata terkecil

Perlakuan	SSR 5%	LSR 5%	SSR 1%	LSR 1%
2	3,01	2,38	4,17	3,30
3	3,16	2,50	4,37	3,45

Urutan Rataan Dan Perlakuan yang Terkecil Ke Terbesar

A0	A1	A2
64,2016	66,28	69,1466

Perbedaan Nilai Tengah

Perlakuan	Selisih	LSR 5%	LSR 1%	Keterangan
A2-A1	3,59	2,38	3,30	*
A2-A0	6,28	2,50	3,45	**
A1-A0	2,69	2,38	3,30	*

Keterangan ** = berbeda sangat nyata

* = berbeda nyata

Superskrip

A0^a A1^b A2^c

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Lampiran 7. Dokumentasi

Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

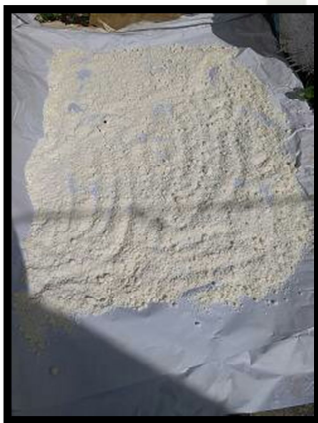
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penjemuran Kulit Ubi Kayu



Penjemuran Daun Ubi Kayu



Penjemuran Onggok



Molases



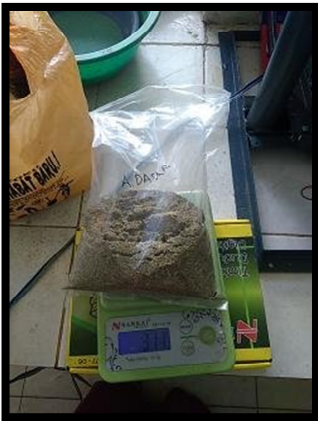
Proses Grinder



Aquades

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penimbangan Bahan



Penakaran Mokases



Pencampuran Bahan



Pencetakan Wafer



Wafer



Penimbangan Wafer

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Penyimpanan Wafer



Temperatur Ruangan